

(15)

# NAVIGATION DEVICE FOR VEHICLE

**Publication number:** JP9222851

**Publication date:** 1997-08-26

**Inventor:** FUJIMOTO HIROSHI

**Applicant:** NISSAN MOTOR

**Classification:**

- International: G09B29/10; G01C21/00; G06T1/00; G06T11/60;  
G08G1/0969; G08G1/123; G09B29/10; G01C21/00;  
G06T1/00; G06T11/60; G08G1/0969; G08G1/123;  
(IPC1-7): G09B29/10; G01C21/00; G06T1/00;  
G08G1/0969; G08G1/123

- European:

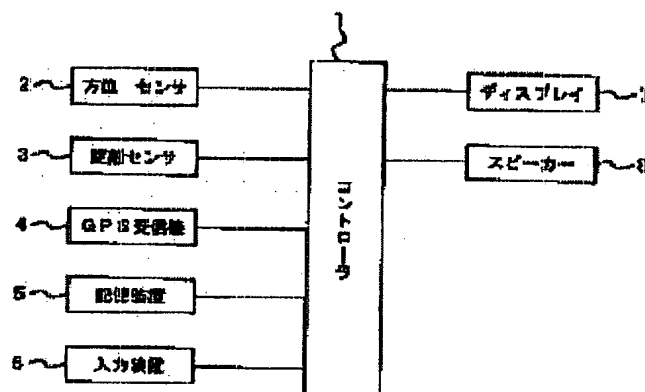
**Application number:** JP19960028914 19960216

**Priority number(s):** JP19960028914 19960216

Report a data error here

## Abstract of JP9222851

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stereoscopically display a road vertically positioned with each other by adding altitude information to a road on which information on the upper side positional relationship is recorded, converting plane road map data to which this altitude information is added into bird's-eye view road map data, and plotting a bird's-eye view road map. **SOLUTION:** A storage device 5 stores plane road map data having information on the vertical positional relationship of a road. A controller 1 transparently converts a plane road map into a bird's-eye view road map by performing a control program, and stereoscopically displays a road put in the vertical positional relationship, and displays a present place of a vehicle and an optimal route up to a destination on the bird's-eye view road map. That is, after altitude information is added to a road on which information on the upper side positional relationship in plane road map data having information on the vertical positional relationship of a road is recorded, it is converted into bird's-eye view road map data, and a bird's-eye view road map is plotted. Therefore, a road put in the vertical positional relationship such as a multilevel crossing and a road under a superhighway can be stereoscopically displayed as a bird's-eye view.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

特許請求の範囲		技術的効果	
特許請求の範囲	特許請求の範囲	特許請求の範囲	特許請求の範囲
G 0 9 B 29/10	G 0 9 B 29/10	A	
G 0 1 C 21/00	G 0 1 C 21/00	B	
G 0 6 T 1/00	G 0 8 G 1/0909		
G 0 8 C 1/0609	1/123		
G 0 6 F 15/02	3 3 5		
審査請求 未請求	請求項の数 4	O L	(全 12 頁)

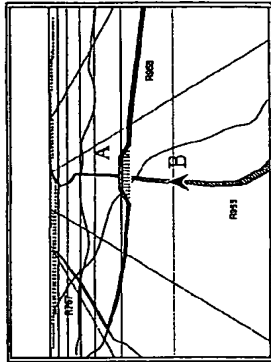
(21) 出願番号	特開平8-28014	(71) 出願人	000003907 日産自動車株式会社
(22) 出願日	平成8年(1996)2月15日	(72) 発明者	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 藤本 浩
		(74) 代理人	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産 自動車株式会社内 弁理士 永井 冬記

(54) 【発明の名称】 車両用ナビゲーション装置

(57) 【要約】

【課題】 上下の位置関係にある道路を立体的に表示する。

【解決手段】 道路の上下関係情報を有する平面道路地図データの中の、上側の位置関係情報が記録された道路 R 9 5 8 に高度情報を付加した後、鳥瞰図道路地図データに変換して鳥瞰図道路地図を描写する。これにより、立体交差点や高速道路直下の道路など、上下の位置関係にある道路が立体的に表示され、乗員に道路の上下関係を的確に伝えることができる。



【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明は、道路の上下の位置関係情報を有する平面道路地図データを記憶する道路地図記憶手段と、平面道路地図データの中の、上側の位置関係情報が記録された道路に高度情報を付加する高度情報付加手段と、高度情報が付加された平面道路地図データを鳥瞰図道路地図データに変換する地図変換手段と、鳥瞰図道路地図データにより鳥瞰図道路地図を描写する地図描写手段とを備える。道路の上下関係情報を有する平面道路地図データの中の、上側の位置関係情報が記録された道路に高度情報を付加した後、鳥瞰図道路地図データに変換して鳥瞰図道路地図を描写する。

(2) 請求項2の車両用ナビゲーション装置は、地図変換手段によって、走行予測道路に高度情報が付加されている場合には、鳥瞰図における視点を車両後方の右または左に移動するようにしたものである。

(3) 請求項3の車両用ナビゲーション装置は、地図変換手段によって、走行予測道路と立体交差する道路の交差点が所定値より小さく、且つ走行予測道路と立体交差する道路に高度情報が付加されている場合には、走行予測道路と立体交差する道路が道路地図表示面の左右の方向にずれるように鳥瞰図における視点を移動するようにしたものである。

(4) 請求項4の車両用ナビゲーション装置は、地図描写手段によって、高度情報が付加された道路の影を描写するようにしたものである。

【効果】

(1) 請求項1の発明によれば、道路の上下関係情報を有する平面道路地図データの中の、上側の位置関係情報が記録された道路に高度情報を付加した後、鳥瞰図道路地図データに変換して鳥瞰図道路地図を描写するようにしたので、立体交差点や高速道路直下の道路など、上下の位置関係にある道路を立体的に鳥瞰図表示することができ、乗員に道路の上下関係を的確に伝えることができる。

(2) 請求項2の発明によれば、走行予測道路に高度情報が付加されている場合には、鳥瞰図における視点を車両後方の右または左に移動するようにしたので、走行予測道路の上の高架部分を見やすく表示できる。

(3) 請求項3の発明によれば、走行予測道路と立体交差する道路の交差点が所定値より小さく、且つ走行予測道路と立体交差する道路に高度情報が付加されている場合には、走行予測道路と立体交差する道路が道路地図表示面の左右の方向にずれるように鳥瞰図における視点を移動するようにしたので、走行予測道路と立体交差する道路の高架部分を見やすく表示できる。

(4) 請求項4の発明によれば、高度情報が付加された道路の影を描写するようにしたので、高架道路が見やすくなる。

c f → ノード f (線度経度)、ノード c → リンク c d → ノード d (線度経度)、ノード c → リンク c g → ノード g (線度経度)、ノード c → リンク c b → ノード b (線度経度) など。

(3) ノード接続リンク数：ノードに接続されているリンク数。図6に示す例では、ノードcの場合に4本。  
(4) ノード接続リンク高架情報：ノードに接続されているリンクの高架情報。図6に示す例では、リンクc f → 高架リンク、リンクc g → 高架リンク。また、リンクd e → 橋梁リンクと構成されている。

(5) リンク属性：リンクが示す道路種別。図6に示す例では、リンクc d → 国道955号線、リンクc f → 国道958号線。  
(6) リンク補間座標：リンクの結ぶ形状データを反映する線度経度データ。図5に示す例では、c d 1 (線度経度)、c d 2 (線度経度)。

このような構成の道路地図データにより、交差点A (ノードc) における道路の上下関係が明確になる。図6に示す例では、リンクc e とリンクc f で表わされる国道958号線は、リンクc b とリンクc d で表わされる国道955号線の上にある。なお、道路地図データの形式は上述した形式に限定されず、複数の道路の上下関係が明確になるデータ形式であればよい。

【0010】図7は鳥瞰図道路地図の表示処理を示すフローチャート。図8、図9は平面道路地図データ上の鳥瞰図表示領域を示す図である。これらの図により、第1の実施形態の動作を説明する。ナビゲーション装置の電源が投入されると、コントロール1は図7に示す処理を開始する。ステップ1において、GPS受信機4により衛星航法で検出された現在地B、あるいは方位センサ2、距離センサ3および配位装置5により自立航法で検出された現在地Bから、今後車両が走行すると考えられる道路 (走行予測道路) を予測する。図3、図9に示す例では、車両がノードa → b → c → d … で表わされる国道955号線を走行すると予測される。なお、すでに目的地までの最速経路が設定されている、その最速経路に沿って走行している時には、最速経路を走行予測道路とする。続くステップ2で走行予測道路上の現在地から所定距離内に存在するノードを検出し、ステップ3では所定距離内のノードのリンク接続データ参照し、リンクが4本以上接続されているかどうかを判断する。リンクが4本以上接続された交差点ノードであればステップ4へ進み、そうでなければステップ8へ進む。

【0011】ステップ4において、4本以上のリンクが接続された交差点ノードに対して、そのノードに接続されるリンクに高架情報があるか否かを確かめる。高架情報があればステップ5へ進み、そうでなければステップ8へ進む。高架情報がある場合は、ステップ5で上側の高架情報が記録されたリンクに対して、交差点ノードから所定距離にあるリンク補間点に所定の高度情報を附加

【0007】

【発明の実施の形態】

図1は第1の実施形態の構成を示す。コントロール1は第一の発明の実施形態の構成要素から構成され、後述する制御プログラムを実行して平面道路地図を鳥瞰図道路地図に変換するとともに、上下の位置関係にある道路と立体的に表示し、鳥瞰図道路地図上に車両の現在地と目的地までの最速経路を表示する。コントロール1には方位センサ2、距離センサ3、GPS受信機4、配位装置5、入力装置6が搭載される。方位センサ2は車両の進行方向を検出し、距離センサ3は車両の走行距離を検出する。GPS受信機4は衛星からのGPS信号を受信して車両の現在地、進行方向、走行速度などの情報を取得する。また、配位装置5は平面図方式の道路地図を出力する。また、記憶装置6は衛星などの装置であり、入力装置7は目的地などを設定する装置である。コントロール1にはまた、道路地図や文字情報を表示するディスプレイ8と、音声による誘導を行なうためのスピーカ8などが搭載される。

【0008】図2は鳥瞰図道路地図の描画方法を説明する。図3は平面道路地図の地図表示領域を鳥瞰図表示した表示画面を示す図である。鳥瞰図方式の道路地図は、車両の現在地Bから所定距離後方の所定高さの上空に視点Cを設定し、その視点Cから車両の進行方向を所定の斜下角の角の視線に沿って見下す。平面上に展開された平面道路地図の表示領域を仮想的に透視変換したものである。従来の鳥瞰図方式の車両用ナビゲーション装置では、図3に示すように、一般道955号線と一般道958号線が交差点Aにおいて平面的に交差しているのか、あるいは立体的に交差しているのか、表示されていない。したがって、実際に交差点Aにおいて一般道958号線が高架で一般道955号線と立体交差しているにもかかわらず、交差点Aの直前まで行かないと認識できなかった。また、従来の鳥瞰図方式の車載ナビゲーション装置では、高速道路の真下の一般道を走行している場合でも、図4に示すように高速道路に並行する側道857号線と並行しているように表示されていた。

【0009】そこで、本発明では次のようにして上下の位置関係にある道路を立体的に表示する。まず、図5、図6により、道路地図データの構成を説明する。配位装置5に記憶されている道路地図データは、交差点、屈曲点、リンク補間点などの道路上に任意に設定したノードのデータと、ノード間を道路で結ぶリンクのデータから構成される。ノードデータは次のように構成されている。

(1) ノード座標：道路上に任意に設定されたノードの線度経度座標。  
(2) ノード接続リンク：リンクを介して接続されているノード座標。図6に示す例では、ノードc → リンク

する。さらにこの時、高度情報を附加されたリンク補間点 (三次元空間位置) と、高度情報を附加される前のリンク補間点 (二次元空間位置) との間を直線で結ぶような道路を附加する。この道路は鳥瞰図表示した時に高架にある道路の影を表わし、高架道路を強調することができ。

【0012】ステップ6で、走行予測道路上のリンク補間点に高度情報が附加されているかどうかを確認し、高度情報が附加されていない場合はステップ7へ進み、そうでなければステップ8へ進む。走行予測道路上のリンク補間点に高度情報が附加されている場合は、ステップ7で、図2に示す鳥瞰図表示視点Cを、車両現在地Bから見て左右のいずれかへ適当な角度で移動する。例えば図8に示すように、視点Cを車両後方の右側に移動して地図表示領域を設定する。一方、走行予測道路上のリンク補間点に高度情報が附加されていない場合には、図9に示すように、視点Cを移動せずに地図表示領域を設定する。なお、図8、図9において、交差点ノードcを囲む破線には高度情報を附加したリンク領域を示す。

【0013】ステップ8では、平面道路地図データ上の鳥瞰図表示領域内の道路地図データと鳥瞰図道路地図データとを比較する。そしてステップ9で、鳥瞰図道路地図データに基づいてディस्पレイ7に鳥瞰図道路地図を描画する。図10は走行予測道路上に高架部分がある場合の表示例を示し、図11は走行予測道路と立体交差する道路上に高架部分がある場合の表示例を示す。図3に示すように、通常、走行予測道路は車両の進行方向であり、ディズプレイ7の天地の方向に表示されるので、そのままだと視点位置で走行予測道路を鳥瞰図表示すると、走行予測道路側の高架部分が見えら。この実施形態では、走行予測道路上に高架部分がある場合には図10に示すように視点位置を強制的に移動して鳥瞰図表示するので、走行予測道路がディस्पレイ7の左方向にずれ、高架部分が見やすくなる。ステップ10において、ナビゲーション装置の電源がオフされると処理を終了する。【0014】このように、平面道路地図データに記録された道路の上下関係の情報を活用して、道路リンクに高度情報を附加して道路を立体的に鳥瞰図表示するようにしたので、立体交差点や高速道路下の道路など、上下関係のある道路を立体的に表示することができ、実質的に道路の上下関係を的確に伝えることができる。また、走行予測道路上に高架部分がある場合には、鳥瞰図表示視点Cを移動して鳥瞰図道路地図を表示するようにしたので、走行予測道路上の高架部分を見やすく表示でき、さらに、単に道路リンクに高度情報を附加して鳥瞰図表示しただけでは、道路が細かく曲っているようにしか見えないが、この実施形態では道路の高架部分に影を表示するようにしたので、高架道路が見やすくなる。

【0015】第一の実施形態の鳥瞰図道路地図の描画方法を説明する。図1に示すように、走行予測道路上の地図表示領域を実際に鳥

する道路efcg h…が高架になっており、しかも道路間の交差角∠gcbが小さい場合には、交差道路efcg h…に高度情報を附加して立体表示し、交差道路efcg h…が走行予測道路abcd…と同様にディズプレイ7の天地の方向に近い、高架部分が見えなくなる。そこでこのように場合には、図12に示すように、走行予測道路abcd…と立体交差する道路efcg h…がディズプレイ7の左右の方向にずれないように、鳥瞰図表示視点Cを移動する。

【0016】図13は、第2の実施形態の鳥瞰図道路地図の表示処理を示すフローチャートである。なお、図7に示す第1の実施形態の処理と同様の処理を行なうステップに対しては同一の符号を付し、相違点を中心に説明する。走行予測道路と交差する道路のリンクに高度情報がある場合にはステップ6Aへ進み、道路交差角が所定値よりも小さいか否かを判断する。道路交差角が小さい場合にはステップ7へ進み、鳥瞰図表示視点Cを移動する。図14は第2の実施形態の表示例を示す。走行予測道路と交差する道路がディस्पレイ7の左右の方向にずれ表示され、高架部分が見やすくなる。

【0017】第一の実施形態の鳥瞰図道路地図に上述した各実施形態では、交差点における道路の上下関係を中心に説明したが、高速道路下の道路に対しても道路の上下関係を立体的に表示することができる。図15は、一般道857号線と一般道857号線と立体交差する道路に高架部分がある場合の表示例を示す。従来のナビゲーション装置ではこのように立体表示を行ってないが、図4に示すように高速道路下の一般道857号線があたかも高速道路の側道のように表示される。また、図16に示すように、高速道路下の一般道857号線がD点で一般道651号線と交差して丁字交差点を形成する。これにより、図17に示すように立体表示される。これにより、高速道路上のD'点の真下(D)で2つの一般道が丁字交差し、一般道857号線と651号線との接続関係と、目的地までの経路が分りやすく表示される。さらに、図18は道路地図データに附加された機の情報に基づいて、河川のポリゴン情報に橋を高架状に鳥瞰図表示した例を示す。

【0018】なお、将来、道路地図データに現在の高架情報よりも正確な高度情報が附加された場合には、本発明を適用することができ、また、高度情報の値を大きくして高架道路を強調表示するようにしてもよい。

【0019】以上の一実施形態の構成において、配位装置5が地図配位手段を、コントロール1が高度情報付手段、地図変換手段および地図画面手段をそれぞれ構成する。

【図面の簡単な説明】

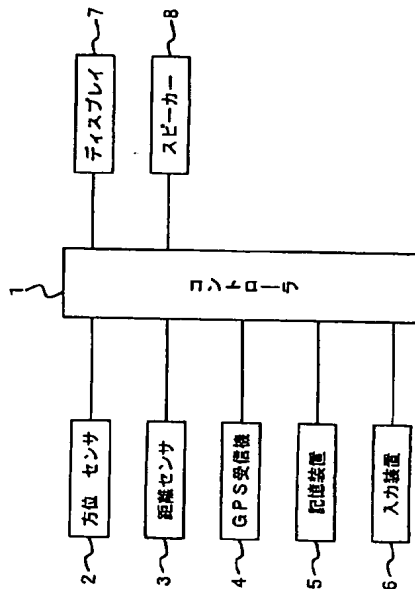
【図1】 第1の実施形態の構成を示す図。

【図2】 鳥瞰図道路地図の描画方法を説明する図。

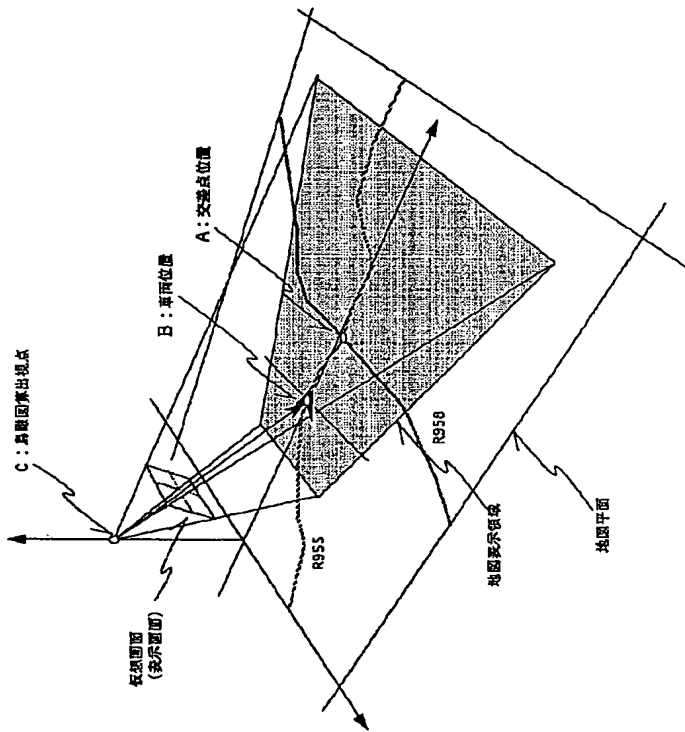
【図3】 平面道路地図上の地図表示領域を実際に鳥

- 地図表示した従来例を示す図。  
【図4】 高速道路直下の道路を鳥瞰図表示した従来例を示す図。  
【図5】 道路地図データの構成を示す図。  
【図6】 道路地図データの構成を示す図。  
【図7】 鳥瞰図道路地図の表示処理を示すフローチャート。  
【図8】 走行予測道路直上に高架部分がある場合の表示領域の決定方法を示す図。  
【図9】 走行予測道路直上に高架部分がない場合の表示領域の決定方法を示す図。  
【図10】 走行予測道路直上に高架部分がある場合の表示例を示す図。  
【図11】 走行予測道路と立体交差する道路直上に高架部分がある場合の表示例を示す図。  
【図12】 交差角が小さい交差点における道路の上下関係の表示方法を説明する図。  
【図13】 第2の実施形態の鳥瞰図道路地図の表示処理を示すフローチャート。  
\* 【図14】 第2の実施形態の鳥瞰図表示例を示す図。  
【図15】 一般道路直上にある高速道路を立体表示した例を示す図。  
【図16】 高速道路直下の一般道の従来例を示す図。  
【図17】 高速道路直下の一般道の表示例を示す図。  
【図18】 道路地図データに付加された橋の情報に基づいて、河川のガリゴン情報に橋を高架状に鳥瞰図表示した例を示す図。  
【符号の説明】  
1 コントローラ  
2 方位センサ  
3 距離センサ  
4 GPS受信機  
5 記憶装置  
6 入力装置  
7 ディスプレイ  
8 スピーカー

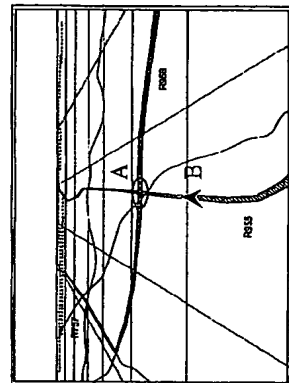
【図11】



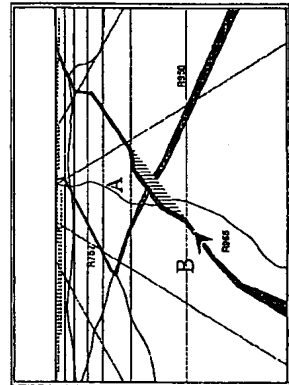
【図2】

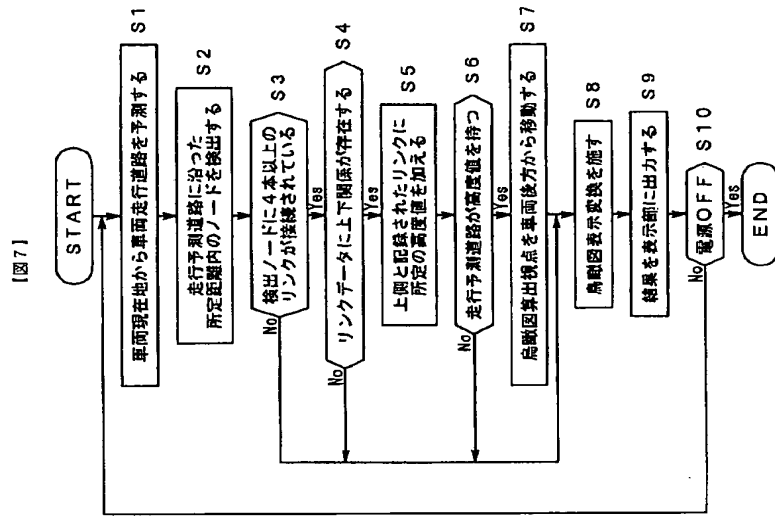


【図3】

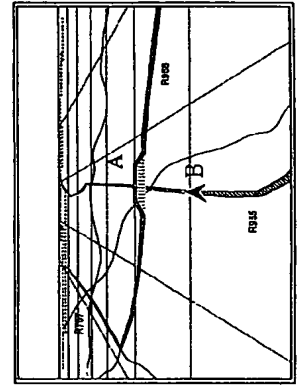


【図10】

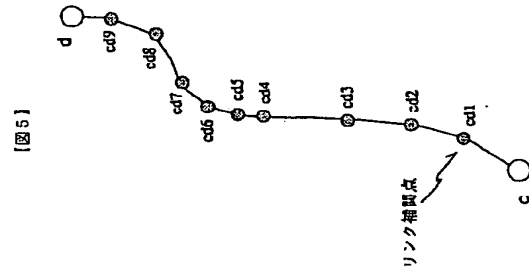
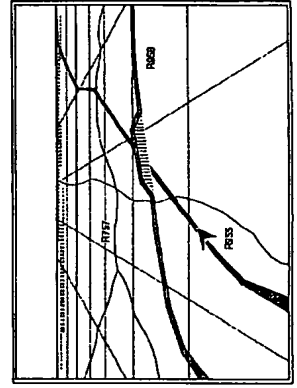




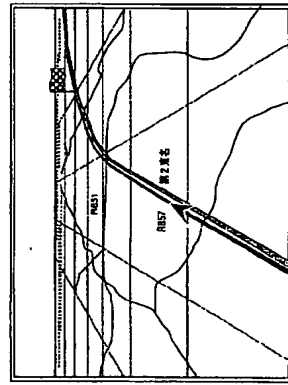
【図11】



【図14】

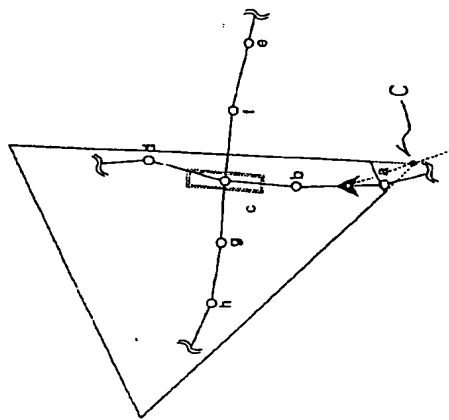


【図4】



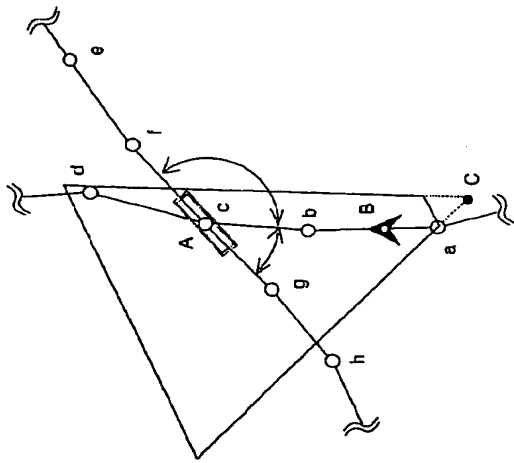
(9)

【図8】

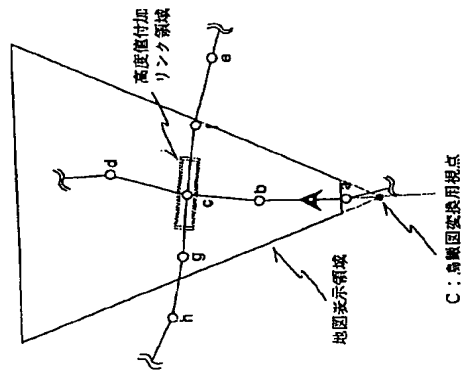


(10)

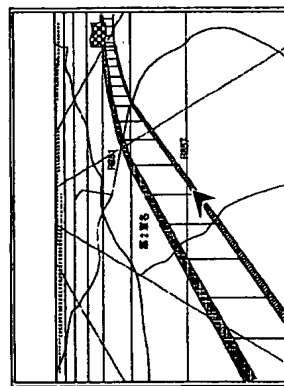
【図12】



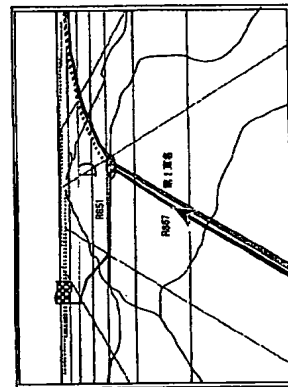
【図9】



【図15】

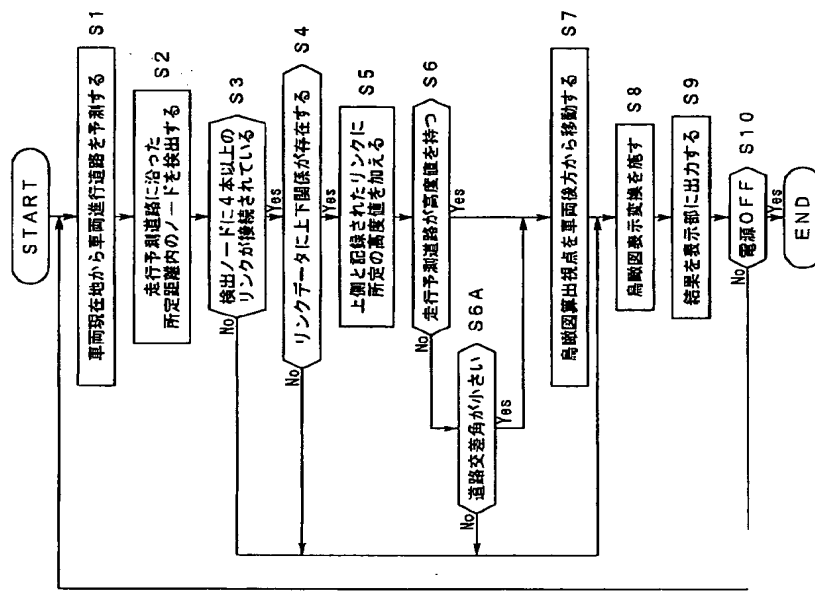


【図16】

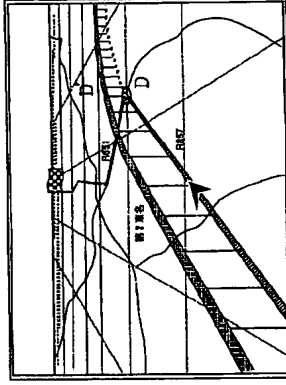


C: 島嶼図案内視点

【図13】



【図17】



【図18】

